



Trazabilidad y Blockchain en el agro de Argentina

Brian Pentorari

Por qué son claves para el agro que viene. Cómo agregan valor. Mapeo de soluciones en nuestro país y potencialidades hacia adelante. Barreras y drivers para tener en cuenta con tecnologías que prometen impulsar aún más al sector.

La evolución de las tecnologías está cambiando radicalmente el modo en el que se crea y entrega valor en las más diversos sectores e industrias a nivel global. En tal contexto, la trazabilidad digital y la tecnología *blockchain* no son términos ajenos al sector agropecuario. Estos conceptos, aunque pueden sonar complejos, desempeñan un rol fundamental para la garantía de transparencia, seguridad y eficiencia, desde la alimentación hasta la gestión de documentos legales.

Llamamos *Blockchain* al "libro digital compartido" que se compone de una lista de bloques conectados y almacenados distribuidos en una red, descentralizada y protegida mediante encriptación, que sirve, entre otras cosas, para almacenar información irreversible e incorruptible; cuyas transacciones registradas pueden involucrar cualquier tipo de valor, dinero, propiedad o datos (Beck y Müller-Bloch, 2017). Literalmente, hablar de *Blockchain* es hablar de una "cadena de bloques".

Por otro lado, la trazabilidad, según Olsen y Borit (2013), es la capacidad de acceder a cualquiera o toda la información relacionada con un producto que se está controlando a lo largo de todo su ciclo de vida por medio de su identificación y registro. En la actualidad la trazabilidad suele ser gestionada a través de la utilización de tecnología, pero no necesariamente la información es resguardada mediante *blockchain*, si no que en la mayoría de los casos se acude a múltiples soluciones como bases de datos centralizadas.

Blockchain es una de las nuevas y crecientes tecnologías sobre las cuales se están apoyando numerosas iniciativas dentro del sector agroindustrial argentino. Una de sus varias prestaciones posibles es ser vehículo para soluciones de trazabilidad dentro de las cadenas de valor agroindustriales del mundo, para que el cliente, usuario y/o consumidor perciba una prestación o un producto mejor.

¿Por qué son claves el *blockchain* y la trazabilidad en el sector agro?

Cada vez más consumidores desean conocer el origen y el proceso posterior por el que pasan los alimentos y otros productos que consumen. Por ello, la agroindustria es uno de los sectores que más importancia debe darle a la trazabilidad; más aún en la Argentina considerando el rol del país como productor de alimentos y *commodities* agrícolas.





Asimismo, cada vez más los mercados internacionales exigen el cumplimiento de determinadas características en los productos que ingresan a sus fronteras. Las exigencias de buenas prácticas con animales e intervenciones sustentables de suelo se han ido extendiendo a otras características, incluyendo las relacionadas con las condiciones laborales bajo las cuales las personas desempeñan sus tareas.

¿Cómo agrega valor la trazabilidad digital?

La trazabilidad da más certeza sobre calidad, inocuidad, preservación del medioambiente, demostración de huella de carbono, huella hídrica, garantía de origen, entre otros aspectos. Se la puede encontrar en exigentes nichos de mercado, lo que, en algunos casos, significa mayor precio de venta y potencialmente convirtiendo *commodities* en *specialties* (mayor valor agregado).

Las cadenas específicas que tomaron la delantera hacen **énfasis en productos orgánicos y productos premium**. Estos productos han ido encontrando la disposición por parte del consumidor a pagar más por las buenas prácticas que se demuestran bajo un sistema de trazabilidad. Por supuesto, los desarrollos utilizados hasta ahora alcanzan a los actores más innovadores, siendo su adopción progresiva y no generalizada todavía.

¿Cómo agrega valor el *blockchain* para la trazabilidad digital?

Existe cierto consenso en que la trazabilidad basada en *blockchain* aporta valor, especialmente del lado de los emprendedores y personas decisoras de empresas que proveen este tipo de soluciones y entre aquellos adeptos a esta tecnología. La potencial captura del valor que aporta se manifiesta en que:

- A mediano y largo plazo hay quienes ven a *blockchain* como un potencial estándar para la trazabilidad digital en el sector.
- Aporta un valor diferencial con respecto a la trazabilidad digital, ya que puede garantizar la inmutabilidad de lo guardado en *blockchain*.
- Una de las posibilidades de *blockchain* es la *tokenización*; es decir, la posibilidad de representar digitalmente de manera abstracta un valor en correspondencia con el activo real.

Mapeo de soluciones argentinas de trazabilidad con *blockchain*

De acuerdo con un relevamiento de Endeavor y Bain & Company (2022) para un estudio que analiza el ecosistema *Agtech* argentino, se identificaron más de 10 compañías que utilizan *blockchain* en el país para múltiples finalidades. Algunas lo utilizan para la trazabilidad; es decir, para resguardar los datos y la información a lo largo de los distintos procesos, los de transformaciones y traslados de los productos (primarios, intermedios o finalizados). Otras se apalancan en *blockchain* para diversas aplicaciones como soluciones financieras, seguros, garantías, reducción del impacto ambiental, etcétera.

Pueden establecerse categorías entre los emprendimientos disponibles según su profundidad en la relación con la tecnología *Blockchain*. Por una parte, se encuentran emprendimientos que proponen realizar trazabilidad haciendo uso de la tecnología *blockchain* de manera completa: desde la generación del activo se habilita el seguimiento de todas sus interacciones y transformaciones a lo largo de la cadena. Dicha trazabilidad completa, según su interacción con *blockchain*, da lugar a dos categorías de **trazabilidad digital completa**:





A) *Tokenizados desde el origen*. Es el token o NFT el elemento digital que va asociándose a todos los sucesos de la vida del bien.

B) *Documental o hitos (sin tokenización)*. En éste lo que queda minado y resguardado en alguna *blockchain* son documentos, hitos, datos o transferencias para *securitizar* la información en la cadena de bloques.

Existen también (C) *emprendimientos de trazabilidad con blockchain parcial u opcional*. Estos son un conjunto de soluciones que ofrecen la posibilidad de resguardar datos en esta tecnología para la trazabilidad del activo sin considerar toda la cadena. En esta categoría se engloban aquellas que permiten resguardar uno o varios hitos específicos a lo largo de la cadena, pero no se hace un seguimiento completo, y también otras soluciones donde se resguarda la información de manera centralizada y es opcional para el usuario si quiere o no generar alguna certificación en *blockchain*.

MAPA DE SOLUCIONES de trazabilidad blockchain en Argentina

CATEGORÍA | **SOLUCIONES**

A	
B	





Barreras y Drivers

Para explicar la mayor o menor adopción de soluciones de trazabilidad, se identificaron las siguientes barreras:

- Estimulo económico nulo o insuficiente para retribuir los esfuerzos de los productores de agroalimentos por la incorporación de prácticas que se demuestran con trazabilidad.
- La (no) cultura del dato, respecto de la importancia de registrar, ordenar y aprovechar los datos que se generan en las actividades y en los procesos.
- Brecha de tecnología, lenguaje y aspectos culturales por la distancia existente entre el actor del agro (y potencial cliente) y la propuesta tecnológica que debe entender los problemas y comunicar su innovación.
- Trazabilidad (des)articulada de algunos actores que están comenzando a recorrer el camino, pero sin articulación, asociación y estándares comunes. Si la trazabilidad es en un único eslabón no tiene el impacto deseado.
- Coyuntura, porque esta adopción compite con prioridades y problemáticas de los distintos actores, relativas a la macroeconomía, eventos climáticos, regulaciones temporales específicas, entre otros.
- Falta de regulación de *blockchain*. Muchos agentes económicos del sector agro, o relacionados con él son supervisados por órganos de contralor requieren que las actividades relativas al *blockchain* también sean reguladas para poder contratarlas como agentes.

Resulta notorio que muchas de las trabas que se describen no son elementos exclusivos de trazabilidad digital, o de la trazabilidad digital con *blockchain*, sino que son generalizadas para buena parte de las nuevas tecnologías digitales.

En contraposición, se identificaron los siguientes drivers que potencian o potenciarían el proceso de adopción. Varios son la contracara de alguna barrera:

- Valor percibido por los consumidores; es decir, que estén dispuestos a pagar por las características que aprecian y pretenden en sus alimentos.
- Marco regulatorio de los mercados, clave para apalancar la adopción generalizada de soluciones de trazabilidad, ya







que pueden llegar a ser un estándar a cumplir sin el cual dichos mercados no aceptarían los productos agroalimentarios argentinos.

- Soluciones integradas e interoperabilidad a partir de la colaboración entre las diferentes partes interesadas de la cadena; en conjunto con la creación de consorcios o alianzas industriales que podrían facilitar la adopción de estándares comunes y coparticipar los gastos iniciales.
- Red de Oráculos confiables en un sistema integrado, variado y automatizado sería determinante para consolidar el aporte de *blockchain* porque mitigaría parcial o totalmente el problema de la corruptibilidad posible en la captura del dato.
- Efecto contagio, la divulgación de historias de éxito y casos de uso concretos podría inspirar a otros a adoptar la tecnología.
- Incentivos y situación económica. El Estado, mediante incentivos, puede dinamizar adopciones tecnológicas. La situación económica, como driver, refiere a que los países con más ingreso por producción agropecuaria cuentan mayor predisposición a incorporar tecnología.

Barreras y Drivers de la trazabilidad en Argentina



Barreras

-  Estímulo económico nulo o insuficiente
-  La (no) cultura del dato
-  Brecha tecnológica, lenguaje y aspectos culturales
-  Trazabilidad sin articulación, integración, y estándares comunes
-  Coyuntura macroeconómica, clima, regulaciones ...
-  Falta de regulación Blockchain

Drivers



- ✓ **Valor percibido por los consumidores**
- ✓ **Marco regulatorio de los mercados**
- ✓ **Propuestas de valor por dolores reales e implementación**
- ✓ **Soluciones integradas e interoperabilidad**
- ✓ **Red de oráculos confiables**
- ✓ **Efecto contagio**
- ✓ **Incentivos y situación económica**

Hacia la trazabilidad colectiva e integrada

La colaboración y asociación entre diferentes partes interesadas, como productores, procesadores, distribuidores, minoristas y reguladores es clave. La consistencia de los datos depende de la adopción y voluntad de resguardar información de todas las partes. Sumado a la confiabilidad que les da a las soluciones el hecho de que los inputs provengan de diversas fuentes con datos de distintos "dueños", la trazabilidad de un actor de la cadena no tiene sentido alguno si en el eslabón siguiente ya no hay información y transparencia. La creación de consorcios o alianzas industriales podría facilitar la adopción de estándares comunes y la coparticipación en los costos iniciales.

Por todo lo expuesto, *blockchain* no emerge como el único camino y no es tan claro que sea el estándar para la trazabilidad de la agroindustria en el corto plazo debido a la influencia de algunas barreras que llevará tiempo puedan mitigarse.

Fuente principal

Pentorari, B. (2023). *Trazabilidad blockchain en el sector agropecuario en Argentina: estado del arte y mapa de soluciones*. Universidad de San Andrés [Tesis de Maestría] Disponible en <https://bit.ly/TesisPentorari2023>

Referencias bibliográficas





Beck, R. y Müller-Bloch, C. (2017). *Blockchain as Radical Innovation: A Framework for Engaging with Distributed Ledgers as Incumbent Organization.* Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences, 5390-5399. DOI: <https://doi.org/10.24251/hicss.2017.653>

Endeavor y Bain & Company. (2022) *Situación actual y perspectivas del ecosistema AgTech de Argentina.* <https://www.endeavor.org.ar/wp-content/uploads/2022/11/ecosistema-agtech-argentina-2022-1.pdf>

Olsen, P. Borit, M. (2013). *How to define traceability.* Trends Food Sci. Technol., vol. 29, no. 2, pp. 142-150 .doi: 10.1016/j.tifs.2012.10.003.

Mondragon, V. (2015). *Normas y certificaciones para exportar a los mercados internacionales.* Diario Del Exportador. Recuperado el 2 de julio de 2023 de https://www.diariodelexportador.com/2015/01/normas-y-certificaciones-para-exportar_22.html

Vitón, R., Castillo, A., & Lopes-Teixeira, T. (2018). AGTECH: *Mapa de la innovación Agtech en América Latina y el Caribe.* BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0001788>

Lachman, J., Braude, H., Monzón, J., López, S., & Gómez-Roca, S. (2022). *El Agro 4.0: ¿Cómo puede Argentina transformarse en líder del nuevo paradigma tecnoproductivo?* Cuyonomics. Investigaciones En Economía Regional, 6(10). <https://doi.org/10.48162/rev42.047>

Lachman, J., López, A., Tinghitella, G. & Gómez-Roca, S. (2021). *Las Agtech en Argentina: Desarrollo reciente, Situación actual y perspectivas.* Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP-BAIRES).

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2017). *La revolución blockchain. Descubre cómo esta nueva tecnología transformará la economía global.* Ediciones Deusto.

Harvard Business Review, Tapscott, D., Iansiti, M., Lakhani, K., & Tucker, C. (2019). *Blockchain: The Insights You Need From Harvard Business Review.* Harvard Business Review Press.

Sotomayor, O., Ramírez, E. & Martínez, H. (2021). *Digitalización y cambio tecnológico en las MiPyMEs agrícolas y agroindustriales en América Latina.* Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/65). Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO].

El artículo sintetiza la tesis de maestría del Lic. Brian Pentorari, líder de Plataformas Digitales BCR, para obtener el título de Master in Business and Technology (MBT) por la Universidad de San Andrés (UdeSA).

